

## ***Θέμα: “Νερό, Διαδεδομένο & Ιδιόρρυθμο”***

***A' Γυμνασίου***

***Σχολικό Έτος 2005 – 2006***

- ***Νερό σε υγρή κατάσταση: το ελιξίριο της ζωής***

Νερό, το πιο διαδεδομένο υγρό του πλανήτη μας. Η ζωή ξεκίνησε στους ωκεανούς. Τα 2/3 του σώματός μας είναι νερό. Για το λόγο αυτό, κάθε προσπάθεια των επιστημόνων να ανακαλύψουν αν υπάρχει ζωή σε έναν πλανήτη ξεκινά από το ερώτημα: ο πλανήτης αυτός έχει νερό; Το

γεγονός ότι το ερώτημα αυτό τίθεται πριν από κάθε άλλο, αντανακλά την απλή αλήθεια ότι η ζωή, τουλάχιστον όπως τη γνωρίζουμε, δε θα μπορούσε να δημιουργηθεί και να διατηρηθεί χωρίς την ύπαρξη του νερού.

Το νερό αποτελεί πηγή ζωής για κάθε οργανισμό, φυτικό ή ζωικό, μιας και η ζωή εμφανίστηκε μέσα στο νερό, αλλά και απαραίτητη προϋπόθεση και βασικό συντελεστή για κάθε είδους ανάπτυξη.

Μεταξύ της οικονομικής ανάπτυξης και της κατανάλωσης νερού, υπάρχει μια σημαντική συσχέτιση, όσο πιο υψηλό είναι το επίπεδο οικονομικής ανάπτυξης, τόσο υψηλότερη είναι η κατανάλωση νερού ανά κάτοικο. Η κατανομή της κατανάλωσης του νερού στις σύγχρονες αναπτυγμένες κοινωνίες εμφανίζεται κατά προσέγγιση και μέσο όρο ως εξής:

- 73% για τη γεωργία,
- 22% για τη βιομηχανία και άλλους οικονομικούς κλάδους (πχ τουρισμός), και
- 5% για οικιακή χρήση

Και ενώ στις αναπτυγμένες χώρες η κατανάλωση νερού για τη βιομηχανία και τις οικιακές ανάγκες συνεχώς αυξάνει, τα υδάτινα αποθέματα της Γης είναι αυστηρώς περιορισμένα. Ανέρχονται σε 1.460.000.000 Km<sup>3</sup>, εκ των οποίων το 97% βρίσκεται στους ωκεανούς, 2% είναι δεσμευμένο στους παγετώνες και στους πάγους των πόλων και μόνο το 1% αντιστοιχεί στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα.

Το ενεργό νερό που κυκλοφορεί και δε δεσμεύεται στα πετρώματα ανέρχεται σε 830.000 Km<sup>3</sup>. Τα αποθέματα του γλυκού νερού (τρεχούμενα νερά, λίμνες και υπόγεια νερά, προσιτά στον άνθρωπο με τα σημερινά μέσα), ανέρχονται στο 0,014% των συνολικών υδάτων της Γης. Από αυτά, με τα σημερινά τεχνικά και οικονομικά, μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο 20–30.000 Km<sup>3</sup> ετησίως, ποσότητα που αποδεικνύεται για το άμεσο μέλλον ανεπαρκής για την κάλυψη των ανθρώπινων αναγκών, χωρίς τη έγκαιρη λήψη μέτρων συνετής διαχείρισης και λογικής χρήσης του νερού.

Στον προηγούμενο αιώνα, η κατανάλωση νερού εμφάνισε εκθετική αύξηση, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Έτος	1900	1940	1960	1975	2000
Παγκόσμια κατανάλωση νερού σε Km <sup>3</sup>	400	820	1900	3000	6000

Από τα στοιχεία αυτά φαίνεται ότι, η κατανάλωση νερού διπλασιάζεται σχεδόν κάθε 20 έτη. Αν λάβει κανείς υπόψη και την αύξηση του

πληθυσμού της γης, τότε σύντομα και πάντως πριν από το 2050, τα διαθέσιμα αποθέματα γλυκού νερού δεν θα επαρκούν για την ικανοποίηση των αναγκών της ανθρωπότητας. Η “*δίψα για νερό*”, ή η “*κρίση νερού*” βρίσκεται προ των πυλών, αν δε ληφθούν εγκαίρως τα απαραίτητα μέτρα, όπως:

- ✓ η αύξηση της παραγωγής και των αποθεμάτων του νερού, με συνετή διαχείριση των λεκανών απορροής και κατασκευή ταμιευτήρων,
- ✓ η εκλογίκευση της χρήσης του νερού, ιδιαίτερα στη γεωργία, τη βιομηχανία και τον τουρισμό,
- ✓ η διατήρηση και βελτίωση της ποιότητας του νερού (ένα σημαντικό μέρος της διαθέσιμης ποσότητας γλυκού νερού είναι ακατάλληλο για χρήση λόγω της ρύπανσης), και
- ✓ η ανακύκλωση του χρησιμοποιούμενου νερού.

• ***Η μοναδικότητα της φύσης του νερού***

Όλες οι ουσίες είναι φτιαγμένες από μικροσκοπικά σωματίδια που ονομάζονται **άτομα**. Σε όλες τις ουσίες, τα άτομα συνδυάζονται σε μεγαλύτερα σωματίδια που ονομάζονται **μόρια**. Βρείτε ποια άτομα συμμετέχουν σε ένα μόριο νερού: .....

Τα μόρια του νερού έχουν μια ασυνήθιστη δομή που τα κάνει να “κολλούν” μεταξύ τους, ή πιο σωστά, να έλκουν το ένα στο άλλο. Οι δυνάμεις έλξης μεταξύ των μορίων του υγρού νερού ονομάζονται **δεσμοί υδρογόνου**. Οι δεσμοί αυτοί δεν είναι πολύ ισχυροί, αλλά κάνουν το νερό να διαφέρει από κάθε άλλη ουσία πάνω στη γη.

*Οι καταστάσεις του νερού*

Κάθε ουσία μπορεί να υπάρχει σε τρεις φυσικές μορφές, που καλούνται καταστάσεις ή φάσεις. Μια ουσία μπορεί να εμφανίζεται ως στερεή, υγρή ή αέρια. Το νερό είναι η μοναδική ουσία στη γη, που βρίσκεται στη φύση και με τις τρεις φάσεις.

Τα μόρια στο υγρό νερό κινούνται συνεχώς. Οι δεσμοί υδρογόνου συγκρατούν μικρές ομάδες μορίων μαζί, αλλά οι δεσμοί δεν είναι ισχυροί, με αποτέλεσμα οι ομάδες να σχηματίζονται και να αποσχηματίζονται συνεχώς. Κάθε μόριο υγρού νερού, τον περισσότερο χρόνο της ύπαρξής του, αποτελεί μέρος μιας ομάδας, ενωμένο με άλλα

μόρια, με δεσμούς υδρογόνου. Η μοριακή δομή του νερού αλλάζει ανάλογα με τη θερμοκρασία. Η θερμοκρασία του νερού, αντανακλά τη μέση ταχύτητα των μορίων – όσο πιο γρήγορα κινούνται, τόσο υψηλότερη είναι και η θερμοκρασία. Αν ένα μόριο νερού κινείται αρκετά γρήγορα μπορεί να αποδεσμευτεί, σπάζοντας τους δεσμούς υδρογόνου. Στη διεργασία αυτή που ονομάζεται *εξάτμιση*, τα μόρια μεταβαίνουν από την υγρή στην αέρια φάση (*υδρατμός*). Καθώς ανεβαίνει η θερμοκρασία, αυξάνεται και ο ρυθμός εξάτμισης, αφού τα μόρια κινούνται γρηγορότερα και πιο πολλά από αυτά σπάζουν τους δεσμούς υδρογόνου. Αν το νερό ζεσταθεί πολύ, σχεδόν όλοι οι δεσμοί υδρογόνου σπάζουν και τα μόρια προσπαθούν να περάσουν σε κατάσταση υδρατμού, με άλλα λόγια το νερό βράζει.

Όταν το υγρό νερό ψύχεται, τα μόρια κινούνται πιο αργά και ο όγκος του νερού ελαττώνεται. Τα μόρια κινούνται πιο αργά και τελικά οι δεσμοί υδρογόνου εξουδετερώνουν την κίνηση των μορίων. Οι δεσμοί υδρογόνου συγκρατούν τα μόρια σε μια σταθερή τρισδιάστατη δομή (*κρύσταλλοι*) και το νερό περνάει από την υγρή στη στερεή φάση, δηλαδή σχηματίζεται ο πάγος. Στους κρυστάλλους τους πάγου, τα μόρια του νερού απέχουν περισσότερο μεταξύ τους από ό,τι στο υγρό νερό. Αυτό σημαίνει πως το νερό διαστέλλεται καθώς ψύχεται, όπως γνωρίζει καθένας που έχει φτιάξει παγάκια. Αφού η ίδια ποσότητα νερού καταλαμβάνει μεγαλύτερο όγκο ως πάγο παρά ως υγρό νερό, ο πάγος είναι λιγότερο πυκνός. Αυτός είναι ο λόγος που ο πάγος επιπλέει.

- ***Οι ιδιόρρυθμες ιδιότητες που καθιστούν το νερό συστατικό αναπόσπαστα συνδεδεμένο με τη ζωή***

***1. Το νερό ανθίσταται, περισσότερο από κάθε άλλο γνωστό υγρό, στις μεταβολές της θερμοκρασίας του.***

Όταν βράζεις νερό σε μεταλλικό δοχείο (κατσαρόλα), σημείωσε τι θερμαίνονται πρώτα, τα τοιχώματα του δοχείου ή το νερό που περιέχει;

.....  
.....

Όταν το μεταλλικό δοχείο απομακρυνθεί από την εστία, σημείωσε αν πρώτα ψύχονται τα τοιχώματα του δοχείου ή το νερό;

.....  
.....

**Βιολογική σημασία**

Δεδομένου ότι το νερό βρίσκεται σε υψηλή περιεκτικότητα σε όλους τους οργανισμούς, βοηθά στο να παραμείνει σταθερή η εσωτερική θερμοκρασία τους. Έτσι ευνοούνται οι αντιδράσεις του μεταβολισμού γιατί διεξάγονται με μικρές διακυμάνσεις θερμοκρασίας.

2. Αναπτύσσει ισχυρές δυνάμεις συνοχής και συνάφειας και έχει μεγάλη επιφανειακή τάση.

Άφησε με προσοχή ένα ξυραφάκι στην ελεύθερη επιφάνεια ενός ποτηριού νερού και σημείωσε τι θα παρατηρήσεις; .....

Προσπάθησε να αποχωρίσεις δύο γυάλινες επιφάνειες, ανάμεσα στις οποίες έχει παρεμβληθεί νερό. Τι διαπιστώνεις; .....

Έχεις προσέξει ότι μερικά έντομα περπατούν στην επιφάνεια του νερού χωρίς να βυθίζονται; Μπορείς να αναφέρεις ένα έντομο: .....

Έχεις προσέξει ότι το νερό στο εσωτερικό ενός φυτού μετακινείται από τις ρίζες προς το βλαστό και τα φύλλα, δηλαδή από κάτω προς τα πάνω, ενάντια στη βαρύτητα. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται: .....

**Βιολογική σημασία**

Χάρη στις ιδιότητες αυτές διατηρούνται υγρές οι επιφάνειες των κυτταρικών μεμβρανών, τα σπέρματα απορροφούν νερό και βλαστάνουν.

3. Έχει μεγαλύτερη πυκνότητα στην υγρή απ' όση στη στερεή κατάσταση.

Σημείωσε αν ο πάγος βυθίζεται στο νερό ..... και αν θέλουμε να παγώσουμε νερό μέσα σ' ένα μπουκάλι, γεμίζουμε μέχρι επάνω το μπουκάλι; .....

**Βιολογική σημασία**

Ο πάγος λειτουργεί ως μονωτική “κουβέρτα” που προστατεύει το νερό που βρίσκεται από κάτω από μια ταχεία ψύξη, όταν ο καιρός είναι πολύ ψυχρός. Οι οργανισμοί μπορούν να ζήσουν κάτω από την επιφάνεια του πάγου.

4. Το νερό έχει μεγάλη διαλυτική ικανότητα.

Μια από τις ανεπιτυχείς προσπάθειες των αλχημιστών του Μεσαίωνα ήταν η ανακάλυψη ενός διαλύτη που να διαλύει όλες τις υπάρχουσες ουσίες. Οι προσπάθειες αυτές ποτέ δε στέφθηκαν με επιτυχία, έμεινε ωστόσο η γνώση ότι το νερό μπορεί να διαλύσει ένα πλήθος διαφορετικών ουσιών.

Σημείωσε τρεις ουσίες που μπορούν να διαλυθούν στο νερό: .....

.....  
Αυτές οι ουσίες χαρακτηρίζονται ως υδρόφιλες.

Σημείωσε δύο ουσίες που δε μπορούν να διαλυθούν στο νερό:

.....  
Αυτές οι ουσίες χαρακτηρίζονται ως υδρόφοβες.

### **Βιολογική σημασία**

*Τα λιπίδια του κυττάρου δε διαλύονται στο νερό, συσσωματώνονται μεταξύ τους και χάρη στην τάση αυτή έχουμε το σχηματισμό βιολογικών μεμβρανών.*

*Το νερό, χάρη στη μεγάλη διαλυτική του ικανότητα, αποτελεί ένα εξαιρετικό μέσο μεταφοράς ουσιών στο κυκλοφορικό και στο απεκκριτικό σύστημα των ζώων και στους αγωγούς ιστούς των φυτών.*

*Παράλληλα εξασφαλίζει την κίνηση ουσιών και διευκολύνει τη διεξαγωγή των χημικών αντιδράσεων.*

#### **• Η μικροβιακή και χημική ανάλυση του νερού**

Προσπάθησε να μάθεις τη χημική ανάλυση του νερού που πίνεις. Γι' αυτό ρώτησε την Εταιρεία Ύδρευσης Αποχέτευσης Θεσσαλονίκης ή την αρμόδια υπηρεσία του Δήμου όπου ανήκεις.

Για παράδειγμα η εργαστηριακή ανάλυση δειγμάτων πόσιμου νερού προέλευσης δικτύου ύδρευσης Δήμου Πεύκων Θεσσαλονίκης έδωσε τα αποτελέσματα:

Γράψε και εσύ τη χημική ανάλυση του νερού που πίνεις:

.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Γράψε τη χημική ανάλυση του νερού, όπως αυτή αναγράφεται σε δύο διαφορετικές ετικέτες μπουκαλιών εμφιαλωμένου νερού.

Ετικέτα 1: Ονομασία εμφιαλωμένου νερού .....

Ετικέτα 2: Ονομασία εμφιαλωμένου νερού .....

Σύγκρινε τη χημική ανάλυση.  
Βράσε νερό της βρύσης. Επανάλαβε τη διαδικασία αυτή 2-3 φορές.  
Παρατήρησε τι σχηματίζεται στα τοιχώματα του δοχείου που βράζεις

νερό; .....

.....

.....

Μπορείς να ερμηνεύσεις το αποτέλεσμα αυτό; Σε ποιο από τα συστατικά του νερού οφείλεται; .....

.....

.....

Βράσε τώρα εμφιαλωμένο νερό. Τι παρατηρείς; Παίρνεις τα ίδια ή διαφορετικά αποτελέσματα; .....

.....

.....

- **Μάθε και μέτρησε την ενεργό οξύτητα (pH)**

Τα διάφορα διαλύματα ταξινομούνται με βάση την οξύτητά τους, σύμφωνα με την παρακάτω κλίμακα:

Με τη βοήθεια του ειδικού μετρητή οξύτητας, μέτρησε το pH των παρακάτω και σημείωσε την τιμή τους:

λεμόνι .....

γάλα .....

νερό .....

- **Περί υδάτων**

Διάλεξε δύο από τα παρακάτω θέματα, για να το αναπτύξεις.

1. Το ποτάμι σε επικοινωνιακή διάσταση: Γέφυρες, η απάντηση στην πρόκληση των ποταμών. Ένας πέτρινος κρίκος στη μακριά αλυσίδα του νερού.

*Βυζαντινή γέφυρα στον ποταμό Κομψάτο, στα Θρακικά Τέμπη, στη Ξάνθη.*

2. Το νερό στην παραγωγή: Γη και ύδωρ σε γόνιμη συνεργασία – Φραγμοί στην ορμητικότητα ποταμών, χειμάρρων.

*Το σύγχρονο φράγμα, στη λίμνη του Μαραθώνα.*

3. Το νερό και η τεχνολογία στην υπηρεσία της παραγωγής: Το νερό και το ψωμί – νερόμυλος, μυλοτόπια και μυλωνάδες.

*Σχέδιο νερόμυλου ελληνικού τύπου.*

4. Το νερό στην υδροδότηση των πόλεων: “Ρέον ύδωρ”, πόλεων ζωή – Υδραγωγεία.

*Υδραγωγείο Καβάλας*

5. Το νερό στην άμυνα των πόλεων: Το νερό, ο σιωπηλός σύμμαχος του καστροφύλακα – Υδάτινος περίβολος.

*Το Παλαιό Φρούριο της Κέρκυρας.*

6. Το νερό στην υγιεινή των πόλεων: “Σωτήρια” έργα για ώρα ανάγκης – Αποχετευτικοί αγωγοί.

*Λιθόχτιστος αποχετευτικός αγωγός κατά μήκος της Πλατείας Μοναστηρακίου.*

7. Το νερό στην ατομική υγιεινή και ψυχαγωγία: Στο λουτρό, μια απολαυστική εμπειρία – Οθωμανικά λουτρά, Χαμάμ.

*Δίδυμος λουτρόνας στη Βέροια.*

8. Η προμήθεια νερού στην κατοικία: Νερό για κάθε μέρα – Δεξαμενή, κρήνη, πηγάδια.

*Ορθογώνια κλειστή δεξαμενή-κρήνη της εποχής του Τουρκοκρατίας.*

9. Το νερό στη χριστιανική σκέψη και ζωή: “Υδωρ ζωοποιόν – ύδωρ καθαρτήριο” – Ο Παράδεισος με τους τέσσερις ποταμούς, η Βάπτισμα του Χριστού, Ο Χριστός και η Σαμαρείτιδα, Ο Κατακλεισμός του Νώε.

*Το Θαύμα της Κανά, όταν το νερό μετατρέπεται σε κρασί.*

10. Το νερό μέσα από τους μύθους και τις παραδόσεις: Νεράιδες, ξωτικά, αγερικά, καλομοίρες, καλούδες, έθιμα του γάμου.

*Περπερούνα ή Βερβερίτσα: το τραγούδι κατά της ανομβρίας, γιορτάζεται συνήθως στις 20 Ιουλίου, στη γιορτή του Προφήτη Ηλία, άγιου της βροχής, της βροντής, του κεραυνού καθώς και την πρώτη Δευτέρα μετά του Αγίου Γεωργίου.*

*Μπορείς να βρεις εικόνες σχετικές με τη θεματολογία και να τις κολλήσεις, παραδόσεις, τοπικά έθιμα και να τα γράψεις.*

- ***Οι δρόμοι του νερού στην πόλη του Μυροβλήτη: η ύδρευση της Θεσσαλονίκης άλλοτε και τώρα – Το ποτάμι του χρόνου.***

Τα κύρια ρέματα που περιέβαλαν και περιβάλλουν εν μέρει ακόμα τη Θεσσαλονίκη ήταν στα δυτικά αυτό που ονομάζουμε Δεδροπόταμο και στα ανατολικά το Ελαιόρεμα στην Πυλαία. Τρεχούμενα νερά σε χειμάρρους και υπόγεια ύδατα σε άφθονες πηγές μαζί με τον ορεινό όγκο του Κισσού – του σημερινού Χορτιάτη – και το φυσικό λιμάνι ήταν τα κυριότερα δεδομένα για την επιλογή της θέσης, όπου κτίστηκε η νέα πόλη του Κάσσανδρου. Ασφαλώς επαρκούσαν για τις ανάγκες των 5000 περίπου πρώτων κατοίκων της.

Το πρώτο οργανωμένο υδρευτικό δίκτυο της πόλης δημιουργήθηκε τους πρώτους μεταχριστιανικούς αιώνες από τον Καίσαρα Γαλέριο Μαξιμιανό, οποίος εκμεταλλεύτηκε τη φυσική ροή των τρεχόμενων νερών από το Χορτιάτη και ανάλογα έχτισε το ρωμαϊκό υδραγωγείο. Το κανάλι ξεκινούσε από τις πηγές του Χορτιάτη, περνούσε πάνω από την υδατογέφυρα του χωριού και κατηφόριζε προς την πόλη **(μια επίσκεψη στο Χορτιάτη μας αποκαλύπτει το υδραγωγείο, μπορείς να το φωτογραφήσεις)** και αποθηκευόταν σε μεγάλες δεξαμενές, τις λεγόμενες κιστέρνες. Λουτρά που κατασκευάστηκαν στη Θεσσαλονίκη της εποχής εκείνης, μαζί με άλλα μεγάλα έργα που σώζονται ως σήμερα είναι γνωστά στην πόλη μας με το όνομα Γαλεριανό Συγκρότημα.

Οι διάδοχοι των Ρωμαίων, Οι Βυζαντινοί, συντηρούσαν το υδραγωγείο, το καθάριζαν από χόρτα και χώμα καθώς και από τις ασβεστολιθικές πλάκες του ίδιου του νερού με σκοπό την αύξηση της ποσότητας του τρεχόμενου νερού. Το γεγονός επιβεβαιώνεται όχι μόνο από την επισκευή της υδατογέφυρας του Χορτιάτη και την αύξηση του αριθμού των κοινόχρηστων κρηνών αλλά και των “φιαλών” όπως ονομάζονται οι βρύσες στα προαύλια των ναών.

Οι Τούρκοι κατακτητές του Μουράτ Β΄ αρχίζοντας από την υδατογέφυρα στην οποία συμπλήρωσε ένα τρίτο στρώμα, πάνω από το ρωμαϊκό και το βυζαντινό, μήκους περίπου 2 μέτρων, για να καλύψουν την υψομετρική διαφορά. Ο Μουράτ μετά την άλωση της πόλης εγκατέστησε πολλούς αστέγους στο σημερινό χωριό Ασβεστοχώρι με την υποχρέωση να συντηρούν και να φυλάγουν το υδραγωγείο.

Η νεότερη ιστορία της ύδρευσης της Θεσσαλονίκης ξεκινάει στο τέλος του 19<sup>ου</sup> αιώνα, οπότε το Οθωμανικό κράτος άρχισε να εκσυγχρονίζει τα μεγάλα αστικά κέντρα. Κατά την εποχή της Τουρκοκρατίας υπήρχε δίκτυο ύδρευσης της πόλης της Θεσσαλονίκης το οποίο τροφοδοτείται από τις πηγές Χορτιάτη, Ρεντζικίου και Λεμπέτ (Σταυρούπολης). Το 1888, η υδροδότηση του κέντρου της πόλης παραχωρήθηκε στον Τούρκο επιχειρηματία Χαμδή Εφέντη ο οποίος με βελγικά κεφάλαια ίδρυσε την εταιρεία “Οθωμανική Εταιρεία Υδάτων Θεσσαλονίκης”, η οποία λειτούργησε παράλληλα με την ύδρευση της πόλης από το Δήμο Θεσσαλονίκης, μέχρι το 1939.

Αρχικά διανοίχτηκαν στην πεδιάδα της Σίνδου έξι φρεάτια. Το νερό έφτανε με φυσική ροή στο Κεντρικό Αντλιοστάσιο, όπου με τη βοήθεια ατμοκίνητων ανυψωτικών αντλιών διοχετευόταν σε τρεις δεξαμενές: Βλατάδων, Κασσάνδρου Ευαγγελίστριας και μεταγενέστερα, το 1924, και η δεξαμενή της Καλλιθέας. Το 1919 εφαρμόστηκε για πρώτη φορά η χλωρίωση του πόσιμου νερού.

Στο δεύτερο μισό του 19<sup>ου</sup> αιώνα ο πληθυσμός της Θεσσαλονίκης υπερδιπλασιάζεται, οπότε επέρχονται σημαντικές αλλαγές στη δομή της πόλης. Η επέκταση του δικτύου και των εγκαταστάσεων άρχισε στα 1912 και ολοκληρώθηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1920. Ο Α΄ Παγκόσμιος Πόλεμος, η πυρκαγιά του 1917, η έλευση προσφύγων από τη Μικρά Ασία επηρέασαν ριζικά την εικόνα της πόλης και ο πληθυσμός της αυξήθηκε φτάνοντας τις 250000 κατοίκους, το 1928. Τους νέους προσφυγικούς οικισμούς της Θεσσαλονίκης υδροδοτούσαν τρία δημοτικά υδραγωγεία στα οποία προστέθηκαν και νέες εγκαταστάσεις γεωτρήσεων όπως και νέα αντλιοστάσια.

Η Εταιρεία Υδάτων αγοράζεται το 1929 από τη γαλλική Energie Industrielle και αποκτά την ονομασία Εταιρεία Διανομής Υδάτων Θεσσαλονίκης και από το 1939 έχουμε τη σύσταση και λειτουργία του Οργανισμού Υδρεύσεως Θεσσαλονίκης. Το 1978 προστέθηκε στα υπάρχοντα υδραγωγεία και το νερό της κοινότητας Αραβησσού, 56 χλμ δυτικά της Θεσσαλονίκης.

Σήμερα η Θεσσαλονίκη για να ικανοποιήσει τις ανάγκες 1,5 εκ. καταναλωτών έχει διαθέσιμη ποσότητα υδάτων 90 γεωτρήσεων που αποθηκεύονται σε 12 δεξαμενές και αντλιοστάσια και διοχετεύονται σε 1.000χλμ αγωγών. Η δυνατότητα παροχής φθάνει κατά μέγιστο ποσοστό τα 280.000 κυβικά μέτρα και κατά ελάχιστο τα 240.000 κυβικά μέτρα την ημέρα.

- ***Η υδροδότηση πολεοδομικού συγκροτήματος Θεσσαλονίκης***

Σύμφωνα με το παραπάνω σχεδιάγραμμα, μπορείς να καταγράψεις σε ποια σημεία του πολεοδομικού συγκροτήματος συναντάς αντλιοστάσια; Σε τι εξυπηρετούν;

- ***Ο κύκλος του νερού***

Το νερό ανακυκλώνεται συνεχώς μεταξύ της ατμόσφαιρας, των θαλασσών και του εδάφους, διαδικασία πολύ σημαντική γιατί συντηρεί τη ζωή πάνω στη γη. Το νερό αλλάζει συνεχώς κατάσταση, από τη στερεά, στην υγρή ή στην αέρια.

Τοποθέτησε στις μαύρες τελείες του διαγράμματος τα μικρά εικονίδια με τις λέξεις: *ήλιος, εξάτμιση, υγροποίηση, συγκέντρωση νερού, απορρόφηση νερού, σύννεφα, βροχή, χιόνι, υπόγεια νερά, πηγή, λίμνη, ποτάμι, ρυάκι*, ώστε να συμπληρωθεί σωστά ο κύκλος του νερού.

- ***Ο νερόμυλος***

Το νερό είναι ένας από τους μεγαλύτερους ευεργέτες του ανθρώπου. Τον βοηθάει όχι μόνο να ζει, αλλά και να προοδεύει. Έτσι λοιπόν, ο άνθρωπος χρησιμοποίησε τη μεγάλη δύναμη, την ενέργεια του ποταμού, για να κάνει ευκολότερα τις δουλειές του και εφηύρε διάφορες κατασκευές, κατόρθωσε να χτίσει τον πρώτο νερόμυλο.

Για να προλάβει να συναντήσει το ποτάμι στη στιγμή της μεγαλύτερης του ορμής, ο άνθρωπος έστησε το νερόμυλό του δίπλα σ' ένα φράγμα ή σ' ένα γεφύρι. Όπως χτυπιόταν με πίεση το νερό πάνω στον τοίχο του φράγματος ή στην καμάρα της γέφυρας, ένα πλαϊνό αυλάκι έφερνε μέχρι την “καρούτα” που ήταν ένας ξύλινος σωλήνας πιο στενός από την κάτω μεριά. Έτσι το νερό που περνούσε από μέσα, έβγαινε με ακόμα με μεγαλύτερη δύναμη και έπεφτε πάνω στη “φτερωτή”. Η φτερωτή ήταν μια ξύλινη ρόδα με ξύλινα φτερά που, όπως γύριζε

γρήγορα με τη φόρα που έπαιρνε από το νερό, κατάφερνε να κουνήσει τη βαριά μυλόπετρα που θα άλεθε το στάρι. Από τα νερόμυλο λοιπόν ξεκινούσε και η ιστορία του ψωμιού.

Αλλά δεν ήξερε μόνο ν' αλέθει ο προκομμένος νερόμυλος. Πολλά αδέρφια του είχαν και “δριστέλες” και “μαντάνια”. Η δριστέλλα ήταν μια στρογγυλή στέρνα. Εκεί έπεφτε με μεγάλη δύναμη το νερό από μια “καρούτα”. Ο άνθρωπος έριχνε τότε μέσα τα υφαντά, τις φλοκάτες και τα κιλίμια και τα έπλενε για να γίνουν χνουδωτά. Το “μαντάνι” ήταν ξύλινο. Είχε τη δική του φτερωτή, έναν ξαπλωτό κορμό και κάτι όρθια κρεμασμένα ξύλα που έμοιαζαν με μεγάλα σφυριά. Με την ορμή του νερού γύριζε η φτερωτή κι έδινε κίνηση στα “ξύλινα σφυριά” που άρχιζαν να χτυπάνε με τη σειρά τους τον κορμό. Επάνω του τότε άπλωνε ο άνθρωπος τα υφαντά, για να κοπανηθούν καλά-καλά, να σφίξουν τα “φλόκια”, τα κρόσσια τους και να γίνουν όμορφα και γερά.

- ***Ανθρώπινες παρεμβάσεις στον κύκλο του νερού***

Επιπλέον, πολλές φορές οι άνθρωποι ρυπαίνουν και μολύνουν τους φυσικούς πόρους (ποτάμια, λίμνες, θάλασσες) με χημικά και λιπάσματα με συνέπεια αν μην μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε γιατί είναι επικίνδυνο για την υγεία και τη ζωή των ανθρώπων.

Η χρήση του νερού στη γεωργία, στη βιομηχανία και στις οικιακές ανάγκες το επιβαρύνει με διάφορους ρύπους που διαλύονται σ' αυτό. Έτσι το νερό που καταλήγει στους υδάτινους αποδέκτες αλλά και αυτό που πέφτει ως βροχή ποτέ δεν είναι καθαρό όσο το νερό που εξατμίζεται στην ατμόσφαιρα.

Ένα περιβαλλοντικό πρόβλημα είναι και η όξινη βροχή (όταν το νερό της βροχής περιέχει οξέα τα οποία σχηματίστηκαν από την

αλληλεπίδραση των αέριων ρύπων με τους υδρατμούς της ατμόσφαιρας με αποτέλεσμα το pH να είναι κάτω από 6) με καταστροφικές συνέπειες για τη χλωρίδα, καταστρέφεται το φύλλωμα των δένδρων, μειώνεται η γονιμότητα του εδάφους, εξαφανίζονται ζωικοί οργανισμοί από λίμνες, ποτάμια και τέλος τα μάρμαρα των μνημείων γίνονται γύψος και καταστρέφονται.

*Αναζήτησε και κύκλωσε τις λέξεις που ρυπαίνουν το νερό (οριζοντίως, καθέτως, διαγωνίως, ορθά ή ανάποδα).*

Σημείωσε εδώ τις λέξεις που βρίσκεις: .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

• ***Νερό, φυσικός πόρος σε ανεπάρκεια***

Από το τέλος του προηγούμενου αιώνα παρουσιάστηκε το πρόβλημα της εξάντλησης των φυσικών πόρων. Έτσι, το νερό πια δεν επαρκεί για να καλύψει τις ανάγκες όλων των κατοίκων του πλανήτη. Η ***λειψοδρία*** είναι φαινόμενο που προβληματίζει πολλούς κατοίκους του πλανήτη, σε μερικές όμως περιοχές παίρνει δραματικές διαστάσεις.

*Βρες εικόνες από περιοχές της γης, όπου το πρόβλημα της έλλειψης νερού είναι πολύ μεγάλο και να τις κολλήσεις εδώ.*

- ***Εξοικονόμηση νερού – Ο λογιστικός έλεγχος του νερού***

Από μια βρύση που ξεχάστηκε ανοιχτή στο σπίτι χάνονται περίπου 20 λίτρα νερού το λεπτό. Σε λιγότερο από ένα λεπτό παρέχεται αρκετό νερό για να καλυφθούν οι ημερήσιες ανάγκες ενός ατόμου σε νερό (25 λίτρα), σε μια ώρα γεμίζει 8 μπανιέρες (1200 λίτρα) σε τρεις ημέρες γεμίζει μια πισίνα χωρητικότητας 100 m<sup>3</sup> (κυβικών μέτρων) δηλαδή 100000 λίτρα. Σκεφτείτε όμως ότι ή ίδια ποσότητα καθαρού νερού θα

μπορούσε να καλύψει τις βασικές ανάγκες μιας κοινότητας 400 κατοίκων για δέκα ημέρες.

Έχει υπολογιστεί ότι ο μέσος όγκος νερού που καταναλώνεται για διάφορες τυπικές δραστηριότητες είναι:

Χρήση	Όγκος νερού σε λίτρα
Μπάνιο σε μπανιέρα	150
Ντους	40
Πλύσιμο χεριών	2
Πλύσιμο δοντιών	1
Πλυντήριο ρούχων	120
Πλυντήριο πιάτων	50
Πλύσιμο πιάτων με το χέρι	40
Καζανάκι	12
Πλύσιμο αυτοκινήτου (με κουβά)	25

Βρίσκω τον τελευταίο λογαριασμό νερού και διαβάζω τις πληροφορίες που μου δίνει.

Σημειώνω την ποσότητα του νερού που κατανάλωσε η οικογένειά μου: ....., για το χρονικό διάστημα από ..... έως .....

Σημειώνω το ποσό **ΜΟΝΟ** της αξίας του νερού: .....

Αν υπάρχουν και προηγούμενοι λογαριασμοί, σημειώνω την ποσότητα του νερού που καταναλώθηκε στα αντίστοιχα χρονικά διαστήματα, καθώς και την αξία του νερού.

α/α	Κατανάλωση νερού	Από	Μέχρι	Αξία νερού
1				
2				
3				

Συγκρίνω τα αποτελέσματα αυτά και προσπαθώ να βγάλω κάποιο συμπέρασμα: .....

.....

Πώς κρίνεις την αξία του νερού που πληρώνει η οικογένεια σχέση με την ποσότητα του νερού που καταναλώνει; .....

.....

.....



4. Οι δρόμοι του νερού στην πόλη του Μυροβλήτη, Μουσείο Ύδρευσης Θεσσαλονίκης, 1997.
5. Υδάτινες διαδρομές από το χτες στο σήμερα, Εκπαιδευτικό πρόγραμμα για το Μουσείο Ύδρευσης και την ιστορία της Θεσσαλονίκης, Μαρία Ρεπούση, Εκδόσεις Καλειδοσκόπιο.
6. Διαθεματικό Εκπαιδευτικό Υλικό για την Ευέλικτη Ζώνη Καινοτόμων Δράσεων, Τόμος Γ΄, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Αθήνα 2004.
7. Περιοδικό “**ΑΜΦΙΒΙΟΝ**”, Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων και Υγροτόπων, Θεσσαλονίκη.
8. Γεφύρι: Ένας πέτρινος κρίκος στη μακριά αλυσίδα του νερού, ΥΠΕΠΘ – ΥΠΠΟ (Πρόγραμμα ΜΕΛΙΝΑ) & Μουσείο Μπενάκη, 1996.
9. “Ο Νερούλης και ο Νερουλένιος”, Νίκη Ψαρράκη-Μπελεσιώτη, Μουσείο Μπενάκη.
10. Τα μυστικά του νερού, Μικρή εγκυκλοπαίδεια “γιούπι” για μικρούς περιέργους, Εκδόσεις Πατάκη.